IV.

Beiträge zur Kenntniss der Beihülfe der Nerven zur Speichelsecretion.

Von

Johann Czermak *)

(Mit 1 Tafel.)

Prof. Ludwig, der bekanntlich vor einigen Jahren die directe Beihülfe gewisser Hirnnerven zur Speichelsecretion entdeckte**), hat im vorigen Sommer gefunden, dass auch die Reizung des sympathischen Astes der Gl. submaxillaris, ja des Halstheiles des Sympathicus selbst die Speichelsecretion einleiten könne.

Ohne von dieser letzteren Thatsache etwas zu wissen, habe ich im Jänner l. J. unabhängig von Ludwig durch 9 Versuchsreihen an Hunden, die ich mit meinem Assistenten Dr. G. v. Piotrowski in dem unter meiner Leitung stehenden physiologischen Institute der k. k. Jagell. Universität zu Krakau anstellte, den Einfluss der Reizung des Sympathicus am Halse auf die Speichelsecretion constatirt, aber die merkwürdige Wahrnehmung gemacht, dass die Reizung dieses Nervenstammes unter gewissen Umständen auch hemmend auf den mächtigen Speichelstrom einwirken könne, der bekanntlich bei

---

*) Aus dem Junihefte des Jahrganges 1857 der Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vom Herrn Verfasser mitgetheilt.

**) Ludwig in der Mitth. der Zürich. naturf. Gesellsch. 1851.

der Erregung des Drüsenastes vom N. lingualis, aus der Gl. submaxillaris hervorquillt.

Eine kurze Notiz über meinen unerwarteten Fund habe ich bei der kais. Akademie der Wissenschaften in einem versiegelten Schreiben, welches Prof. Brücke am 5. Februar l. J. zu überreichen so gütig war, hinterlegt.

Jetzt stehe ich nicht mehr an, die vorläufigen Resultate meiner Untersuchungen zu veröffentlichen, da ich während meines letzten Aufenthaltes in Wien (Ostern 1857) im Laboratorium der k. k. Josephs-Akademie gemeinschaftlich mit Prof. Ludwig und vor Kurzem auch wieder im Krakauer Institute mit Dr. von Piotrowski eine neue Reihe von einschlägigen Versuchen angestellt habe, die zwar noch lange nicht als abgeschlossen zu betrachten sind und mich deshalb auch noch fortwährend beschäftigen, die aber doch schon keinen Zweifel mehr übrig lassen, dass die aus irgend einem Grunde im Gange befindliche Speichelsecretion aus der Gl. submaxillaris beim Hunde durch elektrische Reizung des Halstheiles des Sympathicus unter gewissen Umständen in kurzer Zeit auffallend verlangsamt, ja selbst gänzlich zum Stehen gebracht werden könne.

Hinsichtlich der Ausführung meiner letzten Versuche will ich Folgendes bemerken:

In den Ausführungsgang der Gl. submaxillaris wird ein kleines Röhrchen eingebunden, an welches eine längere graduirte Glasröhre von der Dicke eines Gänsekieles leicht angesteckt werden kann.

An der Eintheilung dieser in fast horizontaler Richtung fixirten Steigröhre kann man den jeweiligen Stand der Speichelsäule genau ablesen. Ist die Steigröhre voll, so wird sie entfernt, entleert, und wieder angesteckt.

Die Reizung der Nerven geschieht auf elektrischem Wege vermittelst zweier von derselben Säule getriebener*) Du Bois'scher

*) Es versteht sich von selbst, dass nur einer der Unterbrecher in Thätigkeit belassen, der andere durch Herabdrehen der Stellschraube festgestellt wird.

Inductionsapparate, von denen der eine nur mit dem Drüsenaste des N. lingualis, der andere nur mit dem Halstheile des Sympathicus durch seinen Reizträger in Berührung ist.

Als Reizträger empfehlen sich hier (wie überall, wo es sich um eine möglichst isolirte elektrische Reizung lebender Nerven handelt) jene einfachen Apparate, welche neuerlich in Ludwig's Laboratorium gebraucht werden.

Sie bestehen aus zwei Platindrähten, die auf einer biegsamen, nicht leitenden, bandartigen Unterlage befestigt, bequem durch angelöthete durchbohrte Kupfercylinder mit den Leitungsdrähten des Inductionsapparates in Verbindung zu setzen sind. Sie haben den grossen Vortheil, dass sie leicht unter dem eine kurze Strecke weit frei präparirten Nerven durchgesteckt, dann umgebogen und sammt dem von ihnen umgriffenen Nerven in die Tiefe der Wunde, welche man schliesslich zunäht, zurückgeschoben werden können, so dass die Nerven, vor schädlichen äusseren Einflüssen geschützt, unter möglichst günstigen Bedingungen sich befinden, stundenlang ihre Erregbarkeit bewahren und unverrückt in der Oese zwischen den Platindrähten ruhen.

Behufs der raschen beliebigen Unterbrechung der Wirkung der Inductionsapparate habe ich nach Pflüger's Vorgang Nebenschliessungen aus dickem Kupferdrath angebracht.

Die mit Glaspapier blank geriebenen Köpfe der Schrauben, welche die Leitungsdrähte an die Inductionsrolle befestigen, steckten nämlich in durchbohrten Korken und bildeten so den Boden kleiner mit Hg. gefüllter Näpfchen, die dann nach Belieben durch einen kurzen dicken Kupferdraht leitend verbunden werden konnten.

Ich habe mich überzeugt, dass wenn die Enden des als Nebenschliessung gebrauchten Kupferdrathes in die Quecksilbernäpfchen tauchen, auch der empfindlichste Froschschenkel keine Spur von Wirkung in dem Kreise der Leitungsdrähte anzeigt, während dieselbe sofort in beliebiger Stärke eintritt, sobald man den Kupferdraht aus den Quecksilbernäpfchen heraushebt.

Auf diese Art konnte ich überaus bequem, sicher und schnell bald beide Nerven zugleich, bald den einen oder den anderen für sich allein in Erregung versetzen oder alle Reizung unterbrechen, ohne irgend eine Störung der Thätigkeit der Säule und der Inductionsapparate, und ohne unipolare Wirkungen befürchten zu müssen. Je nach der Stellung der beiden Inductionsrollen auf den Du Bois'schen Schlitten konnten die beiden Nerven nach Belieben mit gleicher oder verschiedener Intensität erregt werden. Es versteht sich, dass die Wirkungen der Apparate bei gleicher und bei verschiedener Stellung der Inductionsrollen vorher mit einander verglichen werden müssen.

Ist alles in der angegebenen Weise vorgerichtet, so kann man zu den Versuchen selbst schreiten, und einem Gehülfen, der die absolute Zeit notirt, die gewählte Anordnung der Erregung und den jeweiligen Stand der Speichelsäule dictiren.

Herr Dr. v. Piotrowski, der ein geübter Stenograph ist, hat mir bei diesen Versuchen durch seine Geschicklichkeit und Gewissenhaftigkeit im Notiren die wesentlichsten Dienste geleistet.

Indem ich zur Mittheilung der Resultate meiner Untersuchungen übergehe, muss ich jedoch nochmals hervorheben, dass ich nur die letzten Versuchsreihen in der skizzirten exacten Weise ausgeführt habe, indem sich die Methode erst mit der öfteren Wiederholung der Experimente so weit vervollkommnete.

1. Durch Reizung des N. Sympathicus am Halse, mag derselbe undurchschnitten sein oder nach der Durchschneidung sein Kopfende gereizt werden, ist es möglich, die Speichelsecretion aus der Gl. submaxillaris einzuleiten.

In weitaus den meisten Fällen ist das Steigen der Speichelsäule nur unbedeutend und hört dann auch fast immer schon nach sehr kurzer Zeit, trotz fortdauernder Reizung, gänzlich oder fast gänzlich auf, beginnt aber manchmal nach Unterbrechung der Reizung von selbst wieder.

Nur bei einem einzigen Hunde veranlasste die Reizung des Sympathicus wiederholt ein sehr beträchtliches continuirliches Steigen

der Speichelsäule, ähnlich wie die Reizung des Drüsenastes vom N. lingualis.

Spätere Versuche werden die Bedingungen, unter welchen solche scheinbare Ausnahmsfälle eintreten, zu ermitteln haben.

Bei der Reizung des Sympathicus erweitert sich zugleich, bekanntlich, die Pupille, und es gehen beide Erscheinungen (Pupillenerweiterung und Speichelsecretion) meist Hand in Hand, doch habe ich mich überzeugt, dass zuweilen die eine ohne die andere auftritt.

2. Durch Reizung des Drüsenastes vom N. lingualis wird nach Ludwig's glänzender Entdeckung eine in der Regel überaus copiöse Speichelabsonderung eingeleitet und die Flüssigkeit schreitet sehr rasch und continuirlich in der graduirten Steigröhre fort, doch steigt die Speichelsäule nicht immer mit gleichförmiger Geschwindigkeit, sondern erfährt zuweilen eine beträchtliche Verlangsamung oder Beschleunigung ihrer Bewegung, was sich unmittelbar aus der Betrachtung einiger schon von Ludwig mitgetheilten Curven ergiebt.

Ludwig schob diese Unregelmässigkeiten auf die Mangelhaftigkeit seiner damaligen Reizungsmethode. Meine weiter unten mitgetheilten Erfahrungen scheinen jedoch ein ganz anderes Licht auf diese Erscheinung zu werfen; namentlich da sich in jenem Drüsenaste von Lingualis auch sympathische Fäden, und in der Drüse selbst Ganglienkugeln finden.

In seltenen Fällen erscheint die Speichelsecretion bei Reizung des Drüsenastes vom N. lingualis auffallend gering, oder bleibt auch völlig aus.

Ein solcher Fall war es, der mich zur Entdeckung der „Hemmungserscheinungen“ bei Reizung des Sympathicus führte.

Ich hatte am 23. Jänner laufenden Jahres die gewöhnlichen Vorbereitungen zu den Versuchen über Speichelsecretion getroffen, hatte aber den Versuch mit der Reizung des Sympathicus, statt wie sonst mit der des Drüsenastes vom N. lingualis, begonnen und sah nun zu meinem grossen Erstaunen, dass auf Reizung des Drüsenastes vom N. lingualis, welche unmittelbar nach Unterbrechung der Sympathicus-Reizung eingeleitet wurde, das Steigen der im Anfangstheile der graduirten Röhre stockenden Speichelsäule gänzlich ausblieb.

Ich reizte dann den Sympathicus und den Drüsenast vom Lingualis wiederholt nach einander, doch ohne Erfolg, d. h. ohne ein Steigen der Speichelsäule zu erzielen. Missmuthig über dieses scheinbare Misslingen des Versuches gab ich seine Fortsetzung, etwas übereilt, auf und verzeichnete denselben mit wenigen Worten als misslungen in meinem Tagebuche. Später jedoch überlegte ich mir die Sache genauer und kam sofort auf den Gedanken, ob nicht etwa die wahrgenommene Hemmung der Speichelsecretion einer durch die vorangegangene ausgiebige Reizung des Sympathicus bewirkten Veränderung des Kreislaufs, der Gefässe oder irgend welcher Drüsen- oder Nervenelemente zuzuschreiben sei?

Ein zweiter in derselben Weise angestellter Versuch schien den in mir aufgestiegenen Verdacht zu rechtfertigen.

Weitere Versuche widersprachen zwar meiner urprünglichen Vermuthung, allein die Unmöglichkeit einer irgendwie hemmenden Wirkung des Sympathicus auf die Speichelsecretion war damit noch nicht bewiesen.

Ich bin jetzt sehr zufrieden, dass ich mich durch diese negativen Erfahrungen nicht gleich von der Verfolgung des einmal gefassten Gedankens habe abschrecken lassen, da an meiner ersten Vermuthung immerhin etwas Wahres bleibt und die Experimentalphysiologie durch die sogleich mitzutheilenden Resultate meiner späteren Versuche um eine sehr merkwürdige Thatsache bereichert wird.

3. Ich setzte meine Untersuchung, nachdem sie einmal aus dem Stadium der beiläufigen Vorversuche herausgetreten war, in der Absicht fort, zunächst zu ermitteln, wie sich das Steigen der Speichelsäule verhalte, während der Sympathicus und der Drüsenast vom Lingualis zu gleicher Zeit gereizt werden.

In dieser Beziehung hat sich bei dem vorletzten und letzten Hunde, von denen der erstere nur auf einer, der letztere aber auf beiden Seiten operirt worden war, aus 18 hinter einander angestellten Versuchen mit aller nur wünschenswerthen Sicherheit ergeben, dass die Speichelsäule gleich beim Beginn der Reizung beider undurchschnittener, in ihren natürlichen Verbindungen belassenen Ner-

ven (der Sympathicus wurde stets durch etwas stärkere elektrische Ströme erregt als der Drüsenast des Lingualis), oder doch bald nach dem Beginne der Reizung, mit sehr grosser, beschleunigter Geschwindigkeit zu steigen begann, aber schon nach 15—30 Sec. eine sehr auffallende, rasch wachsende Verzögerung ihrer Bewegung erfuhr und endlich in mehreren Fällen in gänzlichen Stillstand gerieth, während sie bei alleiniger Reizung des Drüsenastes vom Lingualis viel längere Zeit in mehr oder weniger gleichmässigem raschen Steigen verblieben wäre. (Vgl. Fig. 1 und 5 mit den übrigen.) Wurde dann die Reizung beider Nerven unterbrochen, so stellte sich als Nachwirkung (durch Reflex?) ein ganz allmäliges Steigen der Speichelsäule ein.

Wurde nur die Reizung des Sympathicus unterbrochen, so ergab die fortgesetzte Reizung des Drüsenastes des Lingualis meist eine verhältnissmässig sehr geringe Wirkung, ja in einem Falle, wo in Folge der Erregung beider Nerven nach der anfänglichen Beschleunigung des Steigens der Speichelsäule endlich völliger Stillstand derselben eingetreten war, blieb die Speichelsäule sogar während einer über eine halbe Minute andauernden Reizung des Drüsenastes vom Lingualis unverrückt stehen. (Siehe Fig. 2.) Dieser Fall dürfte beitragen, jenen oben erwähnten, scheinbar misslungenen Versuch, der mich zu den vorliegenden Untersuchungen veranlasste, zu erklären.

Die Wirkung der nach Unterbrechung der Reizung des Drüsenastes vom Lingualis fortgesetzten Sympathicus-Reizung ersieht man aus Fig 2. In ähnlicher hemmender Weise wirkt die Sympathicus-Reizung auch auf den Speichelstrom, der in Folge einer Nachwirkung einer früheren Erregung aus der Drüse hervorquillt. (Vgl. Fig. 3.)

Nach meiner unmassgeblichen Auffassung nun dürfte, wie gesagt, in den von mir aufgefundenen Thatsachen eine neue Art von „Hemmungserscheinung“ vorliegen, welche unverkennbar eine gewisse Analogie hat mit der von Ed. Weber und J. Budge entdeckten Hemmung der Herzthätigkeit durch Reizung der Vagi, sowie

mit dem von Pflüger entdeekten Stillstehen der peristaltischen Darmbewegungen in Folge einer Reizung der N. splanehnici, und welche, wie es scheint (wenigstens zum Theil), unter dem Imperium des sympathischen Nervensystems steht.

Im vorliegenden Falle sind die Verhältnisse offenbar noch viel verwickelter, die Bedingungen der Erscheinung viel complexer als bei der Hemmung der Herz- und Darmbewegungen, weshalb es vorläufig bei der Mittheilung der naekten Thatsachen, welche mit der Zeit wohl manchen erweiternden und beschränkenden Zuwaehs erhalten werden, sein Bewenden haben muss.

Sehliesslieh erlaube ich mir die letzte am 24. Mai l. J. an einem mittelgrossen, auf beiden Seiten operirten männliehen Hunde, mit aller Exactheit und Bequemlichkeit der oben skizzirten Beobachtungsmethode angestellte Versuehsreihe in Extenso mitzutheilen.

A. Versuehsreihe auf der rechten Seite.

Es wurde mit der Reizung des Drüsenastes vom N. lingualis begonnen um:

H.	M.	S.	Jeweiliger Stand der Speichelsäule an der Millimeterscale der Steigröhre.
10	30	57	0
—	31	15	0
—	—	30	10
—	—	35	20
—	—	45	30
—	—	50	40
—	32	0	50
—	—	12	60
—	—	17	70
—	—	24	80
—	—	26	88
—	—	29	90
—	—	31	95
—	—	35	100
—	—	43	110

Nun wurde die Reizung unterbroehen, als Naehwirkung ergab sich:

H.	M.	S.	Jeweiliger Stand der Speichelsäule an der Millimeter-scale der Steigröhre.
10	32	55	120
	33	25	130
	—	55	140

Die Steigröhre wurde entfernt, zum grössten Theil (bis auf 30 Mm.) entleert und wieder angesteckt. Es begann die gleichzeitige Reizung des Drüsenastes vom Lingualis und des Sympathicus um:

10	35	10	30
	—	14	40
	—	17	50
	—	21	60
	—	29	80
	—	35	90
	—	43	100
	—	52	105
	36	5	110
	—	30	113

Jetzt stand die Speichelsäule still. Die Reizung des Sympathicus wird unterbrochen um 10^h 36^m 50 , die fortgesetzte Reizung des Drüsenastes vom Lingualis allein dauerte bis:

10	37	25	113

der Stand der Speichelsäule blieb derselbe. Nach Unterbrechung der Reizung des Drüsenastes vom Lingualis, also nach Unterbrechung aller Reizung ergab sich als Nachwirkung:

10	37	45	114	
	38	10	115	(Schlingbewegung.)
	—	36	120	
	41	20	123	

Nachdem Stillstand eingetreten war, wurden wieder beide Nerven gleichzeitig gereizt um:

H.	M.	S.	Stand der Speichelsäule.	
10	41	57	130	(Durch Verrückung der Steigröhre.)
	42	2	140	
	—	6	150	
	—	10	160	
	—	17	170	
	—	20	175	
	—	25	180	
	—	31	185	
	—	42	189	
	—	44	190	
	—	47	191	
	—	54	192	
	43	3	193	

Die Reizung des Sympathicus wird unterbrochen. Die fortgesetzte Reizung des Drüsenastes vom Lingualis ergab:

10	43	16	194	
	—	25	195	
	—	34	196	
	—	40	197	
	—	45	198	
	—	49	199	
	—	52	200	
	—	56	201	
	—	59	202	
	44	3	203	
	—	7	204	
	—	9	205	
	—	15	206	Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung:
	44	34	208	Stillstand; die Steigröhre wird entleert und dann wieder beide Nerven gereizt:
10	46	0	0	
	—	15	0	
	—	20	10	
	—	32	20	
	—	36	25	
	—	42	30	
	—	51	35	

H.	M.	S.	Stand der Speichelsäule.
	47	4	40
	—	15	41
	—	30	41 Die Leitung zum Drüsenast vom Lingualis unterbrochen, der allein gereizte Sympathicus ergab:
10	47	45	42
	48	0	42
	—	7	43 Alle Reizung unterbrochen um:
10	48	20	43 Nachwirkung:
	48	25	44
	—	30	45
	50	45	49
	52	50	51
	53	55	52
	57	25	54 Stillstand; abermalige Reizung beider Nerven um:
10	58	35	54
	—	45	60
	—	54	65
	59	9	70
	—	36	74 Schlingbewegung.
	—	49	80
11	0	0	85
	—	13	90
	—	27	93
	—	36	95
	—	55	99
	1	0	100
	—	20	105
	—	33	106 Die Leitung zum Sympathicus unterbrochen: Reizung des Drüsenastes vom Lingualis allein.
11	1	43	110
	—	54	112
	2	10	115
	—	20	120
	—	28	121 Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung.
11	2	58	123
	4	57	124
	7	40	124 Stillstand; abermalige Reizung beider Nerven (mit verstärkten elektrischen Strömen).
11	8	30	124 (Schlingbewegung).
	—	46	126 (Reizung noch mehr verstärkt).
	9	25	126
		55	127 (Stillstand).

B. Versuchsreihe auf der linken Seite.

Beide Nerven zu gleicher Zeit gereizt um:

H.	M.	S.	Stand der Speichelsäule.	
12	1	20	5	
	—	27	10	
	—	30	20	
	—	33	30	
	—	35	40	
	—	40	45	
	—	44	50	
	—	49	52	
	—	55	54	
	2	0	55	
	—	6	56	
	—	17	60	
	—	30	61	Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung.
12	2	40	62	
	—	50	63	
	3	25	66	

Die Steigröhre wurde entleert und um 12h 4 Min. 20 Sec. wieder angesteckt, so dass die Flüssigkeit in der Röhre 5 Millim. stand. Nachwirkung dauert fort:

12	4	20	5	
	—	28	10	
	—	35	15	
	—	45	20	
	5	6	35	
	—	15	40	
	—	23	45	Um:
12	5	40	55	wird der Sympathicus allein zu reizen begonnen:
12	—	48	58	
	—	51	59	
	—	55	60	
	6	3	61	
	—	10	62	
	—	25	64	Sympathicusreizung unterbrochen, dafür begonnen um
12	6	40		die Reizung des Drüsenastes vom Lingualis.
12	6	45	65	
	—	47	66	
	—	50	70	

H.	M.	S.		Stand der Speichelsäule.
	—	55	80	
	7	0	85	
	—	5	90	
	—	10	95	
	—	20	100	Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung:
12	7	30	105	
	—	48	110	
	9	35	155	Nach theilweiser Entleerung der Steigröhre:
	10	40	15	
	11	20	25	
	12	30	35	Um:
12	13	12	40	beginnt abermals die gleichzeitige Reizung beider Nerven:
12	13	17	50	
	—	20	60	
	—	22	70	
	—	25	80	
	—	27	85	
	—	30	90	
	—	35	100	
	—	38	107	
	—	42	108	
	—	45	109	
	—	47	110	
	—	51	112	
	14	0	113	
	—	10	115	Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung:
12	14	21	116	
	—	30	117	
	15	23	120	Abermalige gleichzeitige Reizung beider Nerven:
12	15	28	125	
	—	31	130	
	—	34	135	
	—	37	140	
	—	39	145	
	—	44	150	
	—	47	155	
	—	50	158	
	—	53	160	
	—	58	163	
	16	3	165	
	—	8	166	

H.	M.	S.	Stand der Speichelsäule.
	—	13	167
	—	17	168
	—	25	169
	—	36	170 Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung.
12	16	58	171 Die Steigröhre wurde bis auf 7 Mm. entleert; Nachwirkung dauert fort.
12	17	38	7
	—	55	10
	18	12	12
	—	30	14 Um:
12	18	40	15 beginnt wieder gleichzeitig die Reizung beider Nerven:
12	18	44	20
	—	47	30
	—	49	40
	—	51	50
	—	53	60
	—	55	70
	—	59	80
	19	10	100
	19	20	104
	—	26	105 Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung:
12	19	45	109
	20	0	111
12	21	0	120 Steigröhre bis auf 8 Mm. entleert.
	22	0	8
12	—	5	10 Um:
	22	30	14 begann abermals die gleichzeitige Reizung beider Nerven.
12	22	40	15
	—	46	30
	—	48	40
	—	51	60
	—	55	70
	—	57	75
	23	0	80
	—	5	85
	—	12	88
	—	16	89
	—	23	90
	—	30	92
	—	36	93
	—	42	94

H.	M.	S.	Stand der Speichelsäule.
	—	47	95 Unterbrechung aller Reizung; Nachwirkung:
12	24	0	99
	—	16	100
	25	29	109 Nochmalige gleichzeitige Reizung beider Nerven.
12	25	36	110
	—	41	120
	—	43	130
	—	45	140
	—	49	150
	—	54	160
	—	56	165
	26	0	170
	—	12	173
	—	20	175
	—	38	179
	—	42	180 Unterbrechung aller Reizung; Nachwirkung.
12	26	54	183
	27	15	185 Steigröhre bis auf 5 Millim. entleert; Nachwirkung dauert fort.
12	27	55	5
	28	10	8
	—	24	9
	—	45	11 Um:
12	29	15	14 abermalige Reizung beider Nerven.
12	29	25	15
	—	34	30
	—	36	40
	—	38	50
	—	43	60
	—	48	70
	—	53	75
	30	4	80
	—	12	82
	—	20	83
	—	33	84
	—	40	85 Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung.
12	33	0	95 Um:
12	34	23	99 begann abermals die gleichzeitige Reizung beider Nerven.
12	34	50	100
	—	56	110
	—	59	130

H.	M.	S.	Stand der Speichelsäule.
	35	3	150
	—	7	160
	—	12	165
	—	16	168
	—	21	170
	—	27	172
	—	35	175
	—	58	180 Alle Reizungen unterbrochen; Nachwirkung:
12	36	55	190 Steigröhre bis auf 9 Millim. entleert.
12	37	20	9
	39	20	16 Um:
12	40	45	19 wurden wieder beide Nerven gleichzeitig, jedoch mit schwächeren Strömen gereizt.
12	41	17	20
	—	23	30
	—	25	40
	—	29	60
	—	32	70
	—	36	80
	—	44	85
	—	51	90
12	42	42	95
	—	9	100
	—	18	105
	—	29	110
	—	39	115
	—	48	120
	—	55	125 Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung:
12	43	54	134 Steigröhre bis auf 7 Millim. entleert.
	44	27	7
	45	32	11 Um:
12	48	15	14 wurden wieder beide Nerven gleichzeitig, jedoch mit stärkeren Strömen gereizt.
12	49	3	15
	—	10	30
	—	14	50
	—	19	70
	—	25	80
	—	32	85
	—	36	90 Die Leitung zum Sympathicus unterbrochen; der allein gereizte Drüsenast vom Lingualis ergab:
12	49	45	

H.	M.	S.	Stand der Speichelsäule.
	—	53	100
	50	0	105
	—	6	110
	—	13	115
	—	20	120 Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung:
12	50	27	125
	51	1	130 Steigröhre bis auf 5 Millim. entleert:
12	51	35	5
	52	15	8
	53	0	9 Abermals wurden die beiden Nerven gleichzeitig gereizt um:
12	53	40	10
	—	50	30
	—	55	50
	—	58	60
	54	2	65
	—	7	68
	—	11	71
	—	16	75
	—	24	80 Die Leitung zum Drüsenast des Lingualis unterbrochen; fortdauernde Sympathicus-Reizung:
12	54	33	84
	—	40	85
	—	53	87
	55	7	89 Alle Reizung unterbrochen; Nachwirkung:
12	55	46	92
	57	16	95 Um:
1	4	40	97 wurde der Drüsenast des Lingualis mit verstärktem Strom allein gereizt.
1	5	27	97
	—	36	110
	—	40	130
	—	44	140
	—	52	160
	6	0	170
	—	8	180
	—	22	190
	—	34	200
	—	50	220
	7	1	230
	—	11	240 Um:

H.	M.	S.	Stand der Speichelsäule.
1	7	20	250 wurde auch die Leitung zum Sympathicus hergestellt; die gleichzeitige Reizung beider Nerven (die Ströme für den Sympathicus waren jedoch nicht verhältnissmässig verstärkt worden) ergab nun:
1	7	26	260
	—	31	265
	—	41	275
	—	46	288
	—	57	290
	8	3	295
	—	6	300
	—	24	320
	—	29	325
	—	34	330
	—	40	335
	—	46	340
	—	97	344
	9	13	350

Die beifolgenden Tafeln enthalten die graphischen Darstellungen einiger Bruchstücke der vorstehenden Versuchsreihe.

Ein Grad der Abscissenaxe entspricht einer Secunde, ein Grad der Ordinatenaxe einem Millimeter der Scala der Steigröhre.

Welchem Bruchstücke der Versuchsreihe die einzelnen Curven entsprechen, ersieht man leicht aus der absoluten Zeit, welche an der Abscissenaxe notirt ist. Zur Erleichterung der Uebersicht habe ich überdies jede Curve durch Sternchen in Abschnitte getheilt, welche mit den Worten Sympathicus und Lingualis, Lingualis allein, Sympathicus allein, Nachwirkung u. s. w. bezeichnet sind, was so viel heisst, als: während der gemeinschaftlichen Reizung des Sympathicus und des Drüsenastes vom Lingualis, während der alleinigen Reizung des Drüsenastes vom Lingualis, während der alleinigen Reizung des Sympathicus, während der Unterbrechung aller Reizung u. s. w.

V.

Bildung von Vivianit im Thierkörper.

Von

Hugo Schiff.

Herr Prof. Dr. Friedreich in Würzburg theilt mir mit, dass er bereits im Jahrgange 1856 von Virchow's Archiv (X. Bd. p. 201) eine Mittheilung über den Nachweis krystallinischen Vivianits in der menschlichen Lunge gemacht habe. Meine Mittheilung im 1ten Heft des 4ten Bandes dieser Untersuchungen ist also dahin abzuändern, dass es Herr Prof. Friedreich war, welcher zuerst eine unzweifelhafte, nicht durch Eiseneinfuhr von aussen bewirkte, Vivianitbildung im Thierkörper nachgewiesen hat.

Bern, im März 1858.

VI.

Erklärung.

Herr Brown-Séquard, dessen Verdienste um die Physiologie des Nervensystems jedem Fachgenossen bekannt sind, hat unsre „Untersuchungen über Ursprung und Wesen der fallsuchtartigen Zuckungen bei der Verblutung sowie der Fallsucht überhaupt“ (Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere, Bd. III. H. 1. 1857) einer Besprechung (Journal de la Physiologie de l'homme et des animaux publié sous la direction du Dr. E. Brown-Séquard, T. I. Janv. 1858. p. 201—207) unterzogen, die uns einige Bemerkungen abzwingt.

Vor allen Dingen weisen wir die Eingangs gemachte Behauptung zurück, dass wir geglaubt hätten, die Hauptfragen bezüglich der Fallsucht gelöst zu haben. Wo steht in unsrer Abhandlung auch nur ein Satz, der Herrn Brown-Séquard berechtigte, uns eine so thörichte Anmassung zuzuschreiben? Es dürfte noch manches Jahrhundert vergehen, bis die Physiologie sich rühmen dürfte, diese Aufgabe erledigt zu haben.

Wir hegen nur die bescheidene Ueberzeugung, mit redlichem Streben einen schon von Marshall Hall, Romberg u. A. angedeuteten Weg betreten zu haben, um die Physiologie der Fallsucht versuchsmässig zu begründen, und glauben dabei allerdings mehrere Thatsachen gefunden zu haben, die von Wichtigkeit für die Theorie der Fallsucht sind. Dass zu derselben Zeit so bedeutende Forscher, wie

Herr Brown-Séquard in Frankreich und Herr Schroeder van der Kolk in Holland (dessen neuere Forschungen über Fallsucht Herr Brown-Séquard noch nicht zu kennen scheint), zu vielen, den unseren gleichlautenden oder doch nahekommenden Ergebnissen gelangt sind, das spricht um so mehr für die Genauigkeit unsrer eignen Versuche, als Herr Brown-Séquard, H. Schroeder van der Kolk und wir auf sehr verschiedenen Wegen dieselben Thatsachen constatirten. Das ist begreiflicherweise uns eben so erfreulich, als es die Lehre von der Fallsucht selbst um einen grossen Schritt fördern muss.

Herr Brown-Séquard wahrt den alten Aerzten die Priorität der Erkenntniss, dass die Krämpfe bei Verblutung warmblütiger Thiere denen bei Fallsucht ähnlich seien. Diese Verwahrung war gewiss überflüssig, da wir selbst in unsrer Einleitung die Geschichte dieser Erfahrung mittheilten und fast jedes Lehrbuch der allgemeinen Pathologie davon spricht. Wir eignen uns nur das Verdienst zu, eine genauere Beschreibung dieser Krampfanfälle geliefert zu haben, als vor uns geschah.

Ebenso konnte es uns nicht einfallen, die Entdeckung der Uebereinstimmung zwischen den Krämpfen bei der Strangulation und der Fallsucht für die unsere auszugeben. Wir erkannten die Verdienste M. Halls an und hätten nichts einzuwenden, wenn H. Brown-Séquard selbst bis auf Homer zurückginge, der von den aufgehängten Mägden der Penelope bekanntlich erzählt:

„Also hingen sie dort an einander gereiht mit den Häuptern,
Alle die Schling' um den Hals, des kläglichsten Todes zu sterben,
Zappelten dann mit den Füssen ein Weniges, aber nicht lange."
(Od. XXII. 471.)

Herr Brown-Séquard nimmt für sich selbst die Priorität der Auffindung einiger wichtiger Thatsachen, die wir ebenfalls gefunden haben, in Anspruch, z. B. dass die Krämpfe bei Verblutung nicht vom Grosshirn ausgehen, dass nur der epileptische Schwindel hier seine Quelle habe, dass eine Verengerung der Grosshirngefässe epileptischen Schwindel verursachen könne, dass die Quelle der Zuckungen in den hinter den Sehhügeln gelegenen Theilen des Ge-

hirns zu suchen sei u. s. w., und beruft sich auf seine Researches on Epilepsy, Boston 1856—57, auf seine Mittheilungen dieser Untersuchungen in dem Boston med. and surg. Journ. Nov. 1856 — Oct. 1857, und auf die Veröffentlichung einiger der hier aufgestellten neuen Theorien in einer Mittheilung, die er der Med. Gesellschaft des 12. Arrondiss. von Paris im October 1856 gemacht hat. Jedoch ist H. Brown-Séquard so gerecht, anzuerkennen, dass wir unsere Erfahrungen unabhängig von seinen Veröffentlichungen gewonnen haben und dass wir, was uns die Hauptsache und für die Wissenschaft das Erspriesslichste dünkt, grösstentheils auf anderen Wegen dazu gelangt sind. — Wir hegen die Ansicht, dass der Nachweis einer Priorität nur insofern Bedeutung habe, als er vor dem Vorwurfe eines unehrlichen Plagiates schützt, oder insofern er zur Verbesserung der Lebensstellung des Entdeckers nothwendig erscheint. Der Ruhm selbst aber, diese oder jene Entdeckung zuerst gemacht zu haben, däucht uns zweifelhaft, da nur wenigen grossen Genien der Gegenwart beschieden sein dürfte, die nächsten Jahrhunderte zu überleben. Die Zahl der talentvollen und eifrigen Forscher ist zu gross, und die genaueren Methoden der Forschung sind selbst auf unsrem medicinischen Gebiete allzusehr Allgemeingut geworden. — Wir würden uns deshalb keineswegs betrübt fühlen, wenn H. Brown-Séquard die Palme der Priorität davon trüge, da wir in diesem Falle keinen besonderen Nutzen davon ziehen können. Doch müssen wir bemerken, dass unsre Versuche bis zum Winter 1854—55 zurückgehen, dass seit jener Zeit viele Aerzte von Auszeichnung Zeugen derselben waren, und dass die Ergebnisse derselben schon am 5. December 1856 und 9. Januar 1857 in dem hiesigen, kurz zuvor begründeten, naturhist. medic. Vereine mitgetheilt wurden. (Vgl. Verhandlungen des naturhist. medic. Vereins zu Heidelberg N. I. v. J. 1856 und 1857). — Wenn also Herr Brown-Séquard behauptet, dass die Wahrheiten, die wir unabhängig von ihm und gleichzeitig mit ihm oder sogar noch früher als er, aufgefunden haben, uns nicht angehörten (um uns dieses sonderbaren Wortes zu bedienen), so müssen wir dagegen mit

Entschiedenheit protestiren. Herr Brown-Séquard ist ein viel zu erfahrener Experimentator, als dass er, falls er unsre Schrift genau durchgelesen hat, nicht die Ueberzeugung gewinnen sollte, eine derartige Arbeit, — das Ergebniss von mehr als 100 mühsamen Vivisectionen und eines sorgfältigen Studiums der Geschichte der Unterbindung, Compression und Thrombose der grossen Hals- und Kopfgefässe, — könne anders, als durch mehrjährige Thätigkeit nach einem vorgesteckten Ziele hin gewonnen werden. Und dennoch glaubt er, an einem Federstriche von seiner Seite genüge es, den Stimmberechtigten der wissenschaftlichen Republik die Ueberzeugung aufzudrängen, dass gerade mehrere der wichtigsten Thatsachen, die wir feststellen, „uns nicht gehörten", und dass unser Verdienst, wie er sagt, nur in dem Versuche beruhe, dasselbe leisten gewollt zu haben, was er wirklich geleistet hat? *)

Einige unserer Sätze nennt Herr Brown-Séquard ungenau, und mehrere Schlussfolgerungen irrig. So hatten wir behauptet, die fallsuchtartigen Zuckungen bei der Verblutung rührten nicht von dem Rückenmarke her, da beim Kaninchen die Anämie dieses Organes in der Regel nur Lähmung, selten einige leichte zitternde Bewegungen bewirke. Herr Brown-Séquard giebt das letztere zu, bemerkt aber, dass bei anderen Warmblütern, z. B. einem Hammel nach M. Hall, bei den Vögeln und selbst, jedoch in geringerem Grade, bei der Katze und zuweilen auch beim Hunde nach seinen Erfahrungen Zuckungen eintreten, wenn das Rückenmark plötzlich seines Blutes beraubt würde, zumal wenn man es durch einen Schnitt in der Nackengegend vom Gehirne trenne. Er glaubt deshalb unseren Satz dahin modificiren zu müssen: „Die fallsuchtartigen Zuckungen bei Verblutung rührten nur zu einem kleinen Theile vom Rückenmark her."

---

*) Wir bemerken noch ausdrücklich, dass unsere Schrift, deren Druck ohne unsere Schuld sich verspätete, dennoch schon im Juli 1857 im deutschen Buchhandel erschien, während das Werk des Herrn Brown-Séquard in Boston erst im October oder November desselben Jahres vom Stapel gelaufen zu sein scheint.

Indem wir den Versuch von M. Hall an dem besagten Hammel, wie wir dies schon ausführlich Seite 6 und 7 unsrer Abhandlung darlegten, abermals für roh und unbeweisend erklären, haben wir dennoch nichts gegen die etwas andere Fassung unseres Satzes von Herrn Brown-Séquard einzuwenden, falls seine eigenen Versuche an Vögeln, Katzen und Hunden wirklich beweisender sind als der von M. Hall. Wir hielten jedoch in diesem Falle die Fassung von Brown-Séquard für noch genauer, und mit dem Ergebnisse unsrer und seiner eigenen Versuche übereinstimmender, wenn sie lautete: „Die fallsuchtartigen Zuckungen bei Verblutung rühren nur zu einem kleinen Theile bei gewissen Thierarten oder Thierindividuen vom Rückenmarke her.“ Daraus folgt aber eben, dass die Rolle des Rückenmarks (oder doch nach unseren Versuchen desjenigen Rückenmarkes, welches vom obersten Dritttheile des Halsmarkes sich abwärts erstreckt) beim Zustandekommen der furchtbaren Zuckungen verblutender Thiere eine sehr untergeordnete sein müsse, wie wir dies besonders noch in dem Satze 23 (bei H. Brown-Séquard 22) behaupten. Auch bemerken wir, dass uns Versuche von Compression der Aorta des Bauches bei Menschen bekannt sind, die constant Lähmung, nie aber Zuckungen zur Folge hatten.

Herr Brown-Séquard sieht ferner die eigentliche Ursache der Zuckungen bei der Verblutung und Erwürgung in einer Vergiftung des Gehirns durch Kohlensäure, während wir es wahrscheinlich zu machen suchten, dass sie auf die plötzlich unterbrochene Ernährung zurückzuführen seien und eine Reihe analoger fallsuchtartiger Zuckungen nach den verschiedensten Einwirkungen unter dieses Schema unterzubringen versuchten. Da uns das Werk des Herrn Brown-Séquard über Fallsucht, worin er seine Theorie näher zu begründen unternommen hat, bis jetzt nicht zugänglich war, so können wir nicht beurtheilen, ob seine Gründe geeignet sind, Proselyten in uns zu gewinnen, und wir wollen vorläufig mehrere gewichtige Bedenken dagegen zurückhalten.

Auch hat H. Brown-Séquard drei unsrer Corollarien unrichtig übersetzt und sie deshalb nicht verstanden, womit aber ihre Unrichtigkeit natürlich nicht bewiesen sein kann.

1) Wir sagten nicht, dass die Blutarmuth bei Verblutung oder Unterbindung der vier grossen Schlagadern des Halses die kleinen Arterien, die Haargefässe und die kleinsten Venen der Schädelhöhle in gleicher Weise, sondern vorzugsweise, also mehr, als die grossen Gefässe betreffe, und H. Brown-Séquard berichtigt somit am betr. Orte nur einen Uebersetzungsfehler, den wir nicht verschulden.

2) Der Satz 28 (bei H. Brown-Séquard 27) besagt nur, dass wir bei Unterbindung der Halsvenen oder bei gleichzeitiger Unterbindung der Halsvenen und Durchschneidung der sympathischen Grenzstränge des Halses an Kaninchen keine wahren epileptischen Anfälle entstehen sahen, sondern Anfälle von einem mehr apoplektischen Charakter, ausgezeichnet durch sehr langsames schnarchendes Athmen und zuweilen von leichten Zuckungen begleitet. Wir führten in unserer Abhandlung zahlreiche pathologische Beobachtungen vom Menschen an, welche es wahrscheinlich machen, dass die venöse Congestion des Gehirns auch hier keine ächte Epilepsie, sondern Apoplexie mit Glottislähmung, verlangsamtem Athmen und bisweilen begleitet von leichten Zuckungen herbeiführe. Was dagegen H. Brown-Séquard übersetzt, verstehen wir ebensowenig, als er, weil es in der That keinen Sinn hat.

3) Wir behaupten nicht, dass der Laryngismus die Quelle der fallsüchtigen Anfälle sei, sondern dass er eine Quelle derselben sei, eine Quelle von vielen.

Endlich sei bemerkt, dass Herr Brown-Séquard gelegentlich unseres Satzes: „Das linke Herz sei nicht immer das primum moriens unter den muskulösen Organen“, nicht nöthig hatte, auf seine so oft von ihm besprochenen Versuche über Todtenstarre zu verweisen, da diese allenthalben eines verdienten Ruhmes geniessen.

Heidelberg, den 30. März 1858.

A. Kussmaul. — A. Tenner.

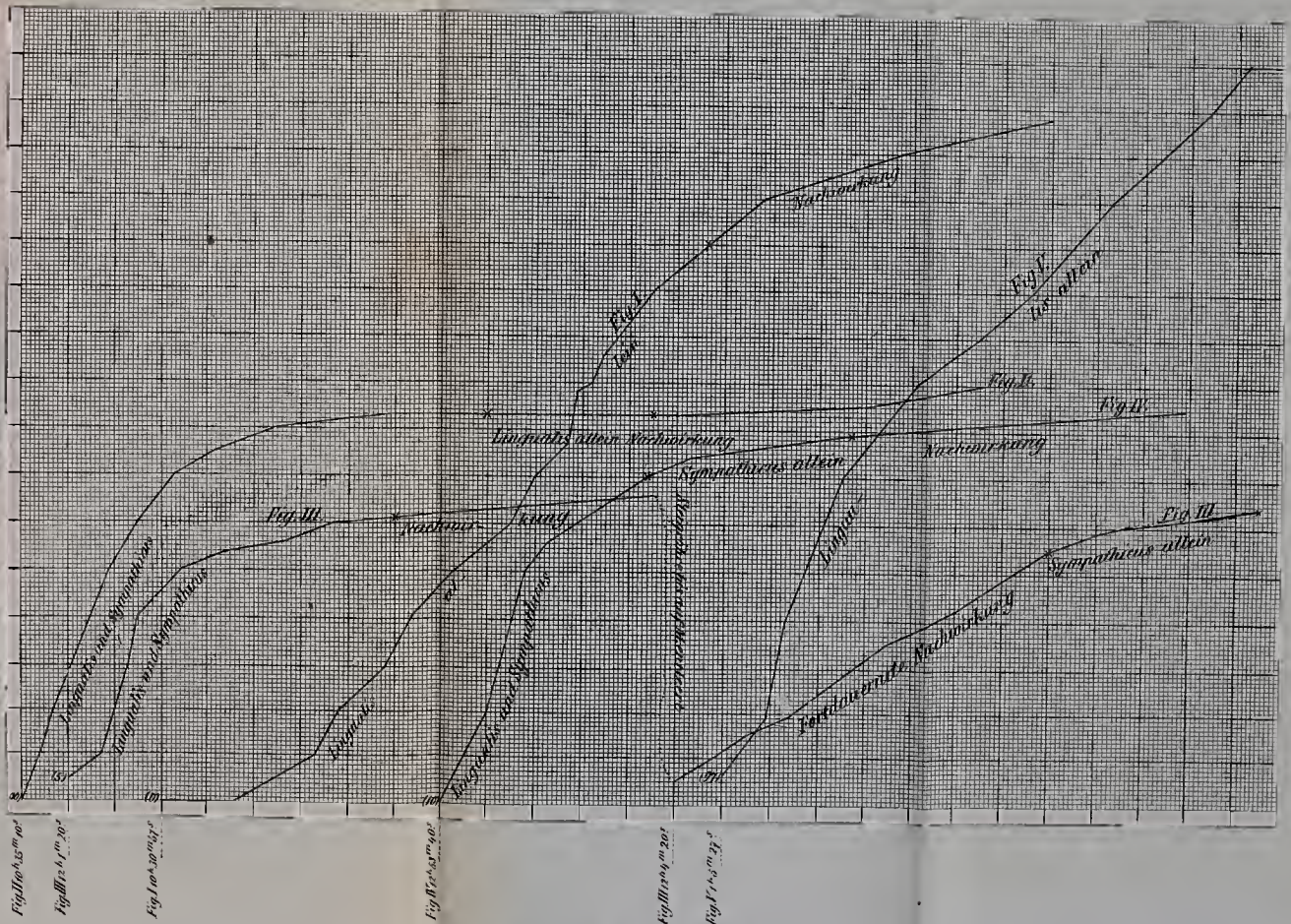
Fig. I.
Nachwirkung
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. III.
Nachwirkung
Nachwirkung
Fig. III.
Sympathicus allein.
Fig. I.
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.